

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局

## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

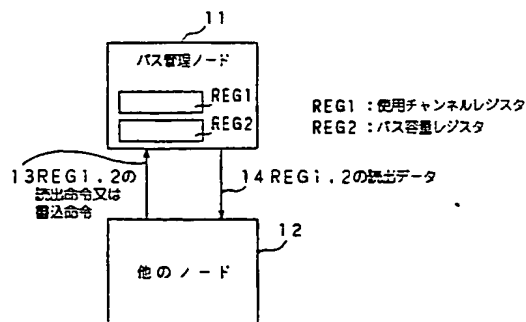
(51) 国際特許分類 6 <b>H04L 12/40</b>	A1	(11) 国際公開番号 <b>WO 95/03658</b>  (43) 国際公開日 1995年2月2日 (02.02.1995)
(21) 国際出願番号 PCT/JP94/01188 (22) 国際出願日 1994年7月19日(19. 07. 94)  (30) 優先権データ 特願平5/200055 1993年7月19日(19. 07. 93) JP  (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 松野克巳(MATSUNO, Katsumi)[JP/JP] 窪田一郎(KUBOTA, Ichiro)[JP/JP] 林 美延(HAYASHI, Minobu)[JP/JP] 嶋 久登(SHIMA, Hisato)[JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)  (81) 指定国 OA, KR, US, 欧州特許(DE, FR, GB, IT, NL).  添付公開書類 国際調査報告書		

(54) Title : BUS MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称 バス管理方法

## (57) Abstract

A bus management node (11) is provided with a used-channel register REG1 and bus capacity register REG2. Before starting synchronous communication, each node (12) transmits a read instruction to the registers REG1 and REG2 to read their contents so as to check for available channels and bus capacity. When an unused channel exists and a bus capacity remains, the node (12) transmits a write instruction to the registers REG1 and REG2 so that the number of used channels and the capacity of used buses can be respectively stored in the registers REG1 and REG2. Therefore, buses can be managed by a simple method in a system which performs synchronous communication among a plurality of nodes connected to the buses.



11 ... bus management node  
 13 ... readout or write instruction for  
       REG1 or REG2  
 12 ... another node  
 14 ... readout data from REG1 or REG2  
 REG1 ... used-channel register  
 REG2 ... bus capacity register

(57) 要約

バス管理ノード11には、使用チャンネルレジスタREG1とバス容量レジスタREG2が設けられている。各ノード12は、同期通信を開始する前に、使用チャンネルレジスタREG1とバス容量レジスタREG2に対して読出命令を送信し、その内容を読み出すことにより、未使用チャンネルの番号と残り容量を確認する。そして、ノード12は、未使用チャンネルがあり、かつバスに残り容量があれば、使用するチャンネルの番号及び使用するバスの容量がそれぞれ使用チャンネルレジスタREG1及びバス容量レジスタREG2に記憶されるように、これらのレジスタREG1、REG2に対して書込命令を送信する。これにより、バスに接続された複数のノード間で同期通信を行うシステムにおいて、簡単な方法でバスの管理を行うことができる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM	アルメニア	DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル
AT	オーストリア	EE	エストニア	LK	スリランカ	RO	ルーマニア
AU	オーストラリア	ES	スペイン	LT	リトアニア	RU	ロシア連邦
BB	バルバドス	FI	フィンランド	LR	リベリア	SD	スーダン
BE	ベルギー	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BF	ブルキナ・ファソ	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BG	ブルガリア	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BJ	ベナン	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BR	ブラジル	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	ML	マリ	TD	チャド
CA	カナダ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TG	トーゴ
CF	中央アフリカ共和国	IE	アイルランド	MR	モリタニア	TJ	タジキスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	MW	マラウイ	TT	トリニダードトバゴ
CH	スイス	JP	日本	MX	メキシコ	UA	ウクライナ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NE	ニジェール	US	米国
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	VN	ベトナム
CZ	チェコ共和国	KR	大韓民国	NZ	ニュージーランド		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド		

- 1 -

## 明 細 書

## バス管理方法

## 技 術 分 野

本発明は、ディジタルビデオテープレコーダ（以下、ビデオテープレコーダをVTRという）、モニター、チューナ等のAV機器をバスに接続し、これらの間でディジタルビデオ信号、ディジタルオーディオ信号等を送受する通信システムにおけるバスの管理方法に関するものである。

## 背 景 技 術

ディジタルVTR、モニター、チューナ等のAV機器やパソコン等をバスに接続し、これらの機器間でディジタルビデオ信号、ディジタルオーディオ信号等を送受する通信システムが考えられている。

図8はこのような通信システムの一例を示す図である。この通信システムは、ルート（根）ノード21、リーフ（葉）ノード22、ブランチ（枝）ノード23、リーフノード24、リーフノード25を備えている。そして、ノード21とノード22間（以下、ノード21-22間という）、ノード21-23間、ノード23-24間及びノード23-25間の入出力ポートは、2組のツイストペアケーブルにより接続されている。ノード21～25は、前記したように、ディジタルVTR、モニター、チューナ、パソコン等であり、

各々 1 個以上の入出力ポートを持っている。各ノード 2 1 ～ 2 5 にはアンプと中継器が内蔵されており、図 8 に示す通信システムは、図 9 に示すように、各ノード 2 1 ～ 2 5 がバス 2 6 に接続されている通信システムと等価である。

図 8 においては、ノード 2 1 の下位にノード 2 2 とノード 2 3 が接続され、さらにノード 2 3 の下位にノード 2 4 とノード 2 5 が接続された階層構造になっている。別の言い方をすれば、ノード 2 1 がノード 2 2 及びノード 2 3 の親ノードであり、ノード 2 3 がノード 2 4 及びノード 2 5 の親ノードである。まず、この階層構造を決定する手順について説明する。

ノード 2 1 - 2 2 間、ノード 2 1 - 2 3 間、ノード 2 3 - 2 4 間及びノード 2 3 - 2 5 間をケーブルで接続すると、1 個の入出力ポートのみが他のノードと接続されているノードは、自分と接続されているノードに対して、相手が親ノードである旨を伝達する。図 8 の場合、ノード 2 4 及びノード 2 5 がノード 2 3 に対して、ノード 2 3 が親ノードである旨を伝達し、ノード 2 2 はノード 2 1 に対して、ノード 2 1 が親ノードである旨を伝達する。

また、複数個の入出力ポートが他のノードと接続されているノードは、自分に対して親ノードである旨を伝達してきたノード以外のノードに対して、相手が親ノードである旨を伝達する。図 8 の場合、ノード 2 3 がノード 2 1 に対して、ノード 2 1 が親ノードである旨を伝達し、ノード 2 1 がノード 2 3 に対して、ノード 2 3 が親ノードである旨を伝達する。この時、ノード 2 1 とノード 2 3 間では、互いに相手ノードが親ノードである旨を伝達することになるので、先に親ノードである旨を伝達されてしまったノードが親ノードとな

る。図 8 はノード 2 1 が親ノードとなった場合を示している。

つぎに、各ノードのアドレスを付与する手順について説明する。ノードのアドレスは、基本的には親ノードが子ノードに対してアドレスの付与を許可することにより行う。子ノードが複数ある場合には、例えば、ポート番号の若い方に接続されている子ノードから順に許可を行う。

図 8 において、ノード 2 1 のポート # 1 にノード 2 2 が接続され、ポート # 2 にノード 2 3 が接続されている場合、ノード 2 1 はノード 2 2 に対して、アドレスの付与を許可する。ノード 2 2 は自分にアドレス①を付与し、自分にアドレス①を付与しことを示すデータをバス 2 6 に送出する。次に、ノード 2 1 はノード 2 3 に対してアドレスの決定を許可する。ノード 2 3 は、ポート # 1 に接続されているノード 2 4 に対してアドレスの付与を許可する。ノード 2 4 は自分にアドレス②を付与する。次に、ノード 2 3 は、ポート # 2 に接続されているノード 2 5 に対してアドレスの付与を許可する。ノード 2 5 は自分にアドレス③を付与する。ノード 2 3 は子ノード 2 4 及び子ノード 2 5 のアドレス付与が終了したら、自分にアドレス④を付与する。ノード 2 1 は子ノード 2 2 及び子ノード 2 3 のアドレス付与が終了したら、自分にアドレス⑤を付与する。

この通信システムでは、デジタルビデオ信号のように一定のデータレートで連続的に通信を行う同期通信と、制御コマンドなどを必要に応じて不定期に伝送する非同期通信の両方を行うことができる。

この通信システムでは、図 1 0 に示されているように、所定の周期（例えば  $125 \mu s$ ）を有する通信サイクルで通信が行われる。

通信サイクルの始めにはサイクルスタートパケット c s p があり、それに続いて同期通信のためのパケットを送信する期間が設定される。同期通信を行うパケットそれぞれにチャンネル番号 1、2、3、・・・N を付けることにより、複数の同期通信を行うことが可能である。例えば、ノード 22 からノード 23 に対する通信にチャンネル 1 が割り付けられているとすると、ノード 22 はサイクルスタートパケット c s p の直後にチャンネル番号 1 を付けた同期通信パケットを送信し、ノード 23 はバス 26 を監視し、チャンネル番号 1 が付いた同期通信パケットを取り込むことで通信が行われる。同様に、チャンネル 2 は、例えばノード 24 からノード 21 に対する通信に割り付けることができる。また、1つのチャンネルのパケットを複数のノードが受信することもできる。

複数の同期通信が行われる時は、サイクルスタートパケット c s p の直後に、複数のチャンネルの同期通信パケットの送信が試みられるが、その場合はバス 26 によって決まっている調停手段（例えば C S M A / C D）により、まず 1つのチャンネルの同期通信パケットが送信され、引続き他のチャンネルの同期通信パケットが順次送信される。

そして、すべてのチャンネルの同期通信パケットの送信が終了した後、次のサイクルスタートパケット c s p までの期間が非同期通信に使用される。非同期通信パケット（図 10 ではパケット A、B）には送信ノード及び受信ノードのアドレスが付いており、各ノードは自分のアドレスが付いたパケットを取り込む。

なお、以上説明した通信システムの詳細は「IEEE P1394 シリアルバス仕様書」として公開されているので、ここではこ

れ以上の説明はしない。

上記のような通信システムが正しく動作するためには、それぞれの同期通信が異なるチャンネル番号を持ち、かつすべてのチャンネルの同期通信パケットの通信時間の合計が同期通信の周期を越えないように管理することが必要である。そして、そのためには、あるノードが同期通信を始める前に、まずその通信に必要な通信容量がバスに残っているかどうかを確認し、残っていれば使われていないチャンネルを割り付けてもらうことが必要である。

同期通信で使用される通信容量とチャンネル番号を管理するために、バスに接続されているノードの1つがバス管理ノードとなり、必要な管理を行うようにするのが普通である。この場合、他のノードは同期通信を開始する前に、まず非同期通信パケットを用いてバス管理ノードに対して使用したい通信容量を示し、チャンネルの割り付けを要求する。バス管理ノードは、既に使用されている同期通信の通信容量に要求のあった通信容量を加えてもバスの最大通信容量を越えないかどうかを調べる。そして、越えなければ使用されていないチャンネル番号と共に同期通信の許可を通知し、越えてしまえばチャンネルの割り付けを拒否する旨を通知する。同期通信を終了したら、バス管理ノードに対して使用しなくなる通信容量とチャンネル番号を通知する。

このようにバスの管理には複雑な処理が必要であるため、例えばパーソナルコンピュータ等を中心とした通信システムでは、パーソナルコンピュータをバス管理ノードとすることにより、このパーソナルコンピュータの持つソフトウェアにより処理を行うのが普通である。しかしながら、この方法をディジタルVTR、チューナ、モ

ニター等のA V機器間の通信システムに適用する場合、A V機器に加えてパソコン等の強力なデータ処理機能を持った機器をバスに接続することが必要になるため、通信システムのコストがアップしてしまうという問題があった。

本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、バスに接続された複数のノード間で同期通信を行うシステムにおいて、バスの管理を簡単に行う方法を提供することを目的とする。

### 発 明 の 開 示

請求の範囲第1項に係る発明は、バスに接続された複数のノード間で同期通信を行うシステムにおけるバス管理方法であって、複数のノード中、チャンネルの使用状況を記憶する第1の記憶手段及びバスの使用状況を記憶する第2の記憶手段を備える所定のノードをバス管理ノードとし、各ノードは同期通信を開始する時に、第1及び第2の記憶手段の内容を読み出し、空きチャンネルと空き容量があれば、使用を開始するチャンネルの番号及びバス容量をそれぞれ第1及び第2の記憶手段に書き込む。これにより、バス管理ノードは第1の記憶手段及び第2の記憶手段に対する読出命令及び書込命令に応答するだけで、チャンネル番号とバスの容量の管理を行うことができる。

請求の範囲第2項に係る発明は、請求の範囲第1項に係る発明において、各ノードは複数の異なる周波数の通信クロックを有する。これにより、各ノードは複数の異なる周波数の通信クロックにより通信を行うことができ、チャンネル毎に異なる速度の通信を混在さ



せることができる。

請求の範囲第 3 項に係る発明は、請求の範囲第 1 項又は第 2 項に係る発明において、同期通信中にバス管理ノードが変化した場合には、既に同期通信中のノードは一定時間内にチャンネルを獲得する手順を実行する。これにより、既に同期通信中のノードは一定時間内にチャンネルを獲得する手順を実行し、新たに同期通信を開始するノードは一定時間経過後にチャンネルを獲得する手順を実行する。

請求の範囲第 4 項に係る発明は、請求の範囲第 1 項、第 2 項又は第 3 項に係る発明において、アドレスが最大のノードをバス管理ノードとする。これにより、ルートノードが決定されれば、それがバス管理ノードとなる。

請求の範囲第 5 項に係る発明は、請求の範囲第 2 項に係る発明において、第 2 の記憶手段に記憶されるバスの使用状況は時間を単位とした値である。これにより、第 2 の記憶手段に記憶されるバスの使用状況は時間を単位とした値となる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明を適用した通信システムの具体的な構成を示すブロック図である。

図 2 は、前記通信システムを構成するバス管理ノードの使用チャンネルレジスタ及びバス容量レジスタの具体的な構成を示す図である。

図 3 は、同期通信を開始する前にチャンネルを取る手順の具体例を示すフローチャートである。

図 4 は、同期通信を終了した後でチャンネルを返す手順の具体例を示すフローチャートである。

図 5 は、ノード間の競合を避けて使用チャンネルレジスタのビットをセットする手順を示すフローチャートである。

図 6 は、ノード間の競合を避けてバス容量レジスタの値からバス容量値を引く手順を示すフローチャートである。

図 7 は、ノード間の競合を避けてバス容量レジスタの値にバス容量値を足す手順を示すフローチャートである。

図 8 は、バスに接続された複数のノード間で同期通信を行う通信システムの一例を示す図である。

図 9 は、前記通信システムを等価的に記載したブロック図である。

図 10 は、前記通信システムにおけるバス上のデータ構造の一例を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は本発明の概念を説明する図であり、図 2 は図 1 における使用チャンネルレジスタ及びバス容量レジスタの構成の一例を示す図である。

図 1 に示されているように、バス管理ノード 11 には、使用チャンネルレジスタ REG 1 とバス容量レジスタ REG 2 が設けられている。また、図 2 (a) に示されているように、使用チャンネルレジスタ REG 1 は、例えば 32 ビットの容量を持ち、各ビット (bit 0 ~ bit 31) がチャンネル 0 ~ 31 の使用状態を示す (1

：使用中、0：未使用）。さらに、図2（b）に示されているように、バス容量レジスタREG2は、例えば32ビットの容量を持ち、バスの残り容量又は使用中の容量の合計を示す値を持っている。

通信システム内の他のノード12は、同期通信を開始する前に、ツイストペアケーブル13を介して非同期通信パケットでバス管理ノード11に設けられた使用チャンネルレジスタREG1とバス容量レジスタREG2に対して読出命令を送信し、その内容をツイストペアケーブル14を介して読出すことにより、未使用チャンネルの番号とバスの残り容量を確認する。そして、他のノード12は、未使用チャンネルがあり、かつバスの残り容量があれば、使用するチャンネルの番号及び使用するバスの容量がそれぞれ使用チャンネルレジスタREG1及びバス容量レジスタREG2に記憶されるように、これらのレジスタREG1、REG2に対して書込命令を送信する。バス管理ノード11が同期通信を開始する場合には、内部の使用チャンネルレジスタREG1及びバス容量レジスタREG2に対して書込命令と読出命令を与えることにより、同様に処理する。

本発明を、例えば図8に示した通信システムに適用した場合、すべてのノードに使用チャンネルレジスタREG1とバス容量レジスタREG2に設けておく。そして、バス管理ノード11はルートノードであるノード21にする。すべてのノードに使用チャンネルレジスタREG1とバス容量レジスタREG2を設けておけば、どのノードがルートノードになってもバスの管理を行うことができる。また、ルートノード以外のノードをバス管理ノードとすることもできる。

以下、図 3～図 7 を参照しながら本発明の実施例について説明する。なお、以下のフローチャートにおいて、判断ステップにおける YES を Y、NO を N と略して記載した。

図 3 は同期通信を開始する前にチャンネルを取る手順の一例を示すフローチャートである。

この図 3 において、同期通信を行うノード 1 2 は、まずステップ S 1 において、バス管理ノード 1 1 内の使用チャンネルレジスタ REG 1 の内容を読み出す命令をバス管理ノード 1 1 に送信し、読み出された使用チャンネルレジスタ REG 1 の内容を見て、0 のビットがあるかどうか判断する。そして、ノード 1 2 は、0 のビットがなければ空きチャンネルがないので処理を終了する。また、ノード 1 2 は、0 のビットがあれば、ステップ S 2 に進む。

ステップ S 2 において、ノード 1 2 は、使用したいチャンネル番号に対応するビットを 1 にセットするための書込命令をバス管理ノード 1 1 に送信し、ステップ S 3 に進む。

次に、ステップ S 3 において、ノード 1 2 は、バス管理ノード 1 1 に対してバス容量レジスタ REG 2 の内容を読み出す命令を送信し、読み出されたバス容量レジスタ REG 2 の内容を見る。そして、ノード 1 2 は、バス容量レジスタ REG 2 の値、すなわちバスの残り容量と同期通信で新たに使用するバス容量値を比較し、バス容量レジスタ REG 2 の値のほうが多いときには同期通信が可能であるから、ステップ S 4 に進む。一方、ステップ S 3 で、新たに使用するバス容量値のほうが多い場合には同期通信ができないので、ノード 1 2 はステップ S 6 に進む。

ステップ S 4 において、ノード 1 2 は、バス容量レジスタ REG

- 1 1 -

2の値から新たに使用するバス容量値を引いた値をあらたなバス容量レジスタREG 2の値とするための書込命令をバス管理ノード12に送信し、ステップS 5に進む。そして、ノード12は、このステップS 5において、同期通信を開始する。

一方、ステップS 6において、ノード12は、ステップS 2で1にセットしたビットを0に戻すための書込命令をバス管理ノード11に送信する。

図4は同期通信を終了した後にチャンネルを返す手順の一例を示すフローチャートである。なお、以下の説明においてレジスタREG 1、REG 2の内容を読む際に読出命令を送信する点及びレジスタの内容を書き換える際に書込命令を送信する点の記載を省略する。

この図4において、ノード12は、ステップS 11で通信が終了すると、ステップ12に進み、このステップS 12で使用チャンネルレジスタREG 1の使用を終えたチャンネル番号に対応するビットを0にリセットする。次に、ステップS 13において、ノード12は、バス容量レジスタREG 1の値に使用を終えたバス容量値を足す。

以上に説明した手順によれば、バス管理ノード11は書込命令及び読出命令に応答するだけの簡単な動作でチャンネルの割り付けが可能であるが、この手順では複数のノードが競合した場合には正しい処理を行うことができないことがある。そこで、このような場合に対処することのできる手順を図5～図7を参照しながら説明する。

図5は使用チャンネルレジスタREG 1のビットをセットする手順、すなわち図3のステップS 1とステップS 2に対応する手順を示すフローチャートである。

まず、ステップS 2 1において、ノード1 2は、使用チャンネルレジスタREG 1の値を読み、この値をaとした後、ステップS 2 2に進む。ステップS 2 2において、ノード1 2は、aに0のビットがあるかどうかを判断する。なお、以上の処理は実質的に図3に示すステップS 1と同一である。そして、ノード1 2は、aに0のビットがなければ空きチャンネルがないのでチャンネルを取る手順を終了する。また、ノード1 2は、aに0のビットがあれば、ステップS 2 3に進む。

ステップS 2 3において、ノード1 2は、同期通信に使用したいチャンネルのビットを1にした値をbとし、ステップS 2 4に進む。

ステップS 2 4において、ノード1 2は、使用チャンネルレジスタREG 1の値がaであれば、これをbに書き換え、ステップS 2 5に進む。すなわち、ステップS 2 4は、他のノードとの競合を避けるために設けた処理である。このステップS 2 4は実際には、チャンネルを取りたいノードがバス管理ノード1 1に対して、使用チャンネルレジスタREG 1の値がaであれば、これをbに書き換える命令を送信することで実現する。使用チャンネルレジスタREG 1の値がaであるということは、このノード1 2がステップS 2 1で使用チャンネルレジスタREG 1の値を読み出した時からステップS 2 4までの間に他のノードが使用チャンネルレジスタREG 1の値を書き換えていないことを意味する。これに対して、使用チャンネルレジスタREG 1の値がaでないということは、他のノードが使用チャンネルレジスタREG 1の値を書き換えたことを意味する。

ステップS 2 5において、ノード1 2は、書き換えが成功したかど

うかを判断し、成功であれば処理を終了し、失敗であればステップ S 2 1 へ戻る。ここで、成功／失敗の判断は、例えばバス管理ノード 1 1 から送信される書込結果の通知に基づいて行ってもよいし、使用チャンネルレジスタ R E G 1 の値を読み出し、これが b に書き換えられているかどうかを確認して行ってもよい。

図 6 はバス容量レジスタ R E G 2 の値からバス容量値を引く手順、すなわち図 3 のステップ S 3 とステップ S 4 に対応する手順を示すフローチャートである。

ステップ S 3 1 において、ノード 1 2 は、バス容量レジスタ R E G 2 の値を読み、この値を c とした後、ステップ S 3 2 に進む。ステップ S 3 2 において、ノード 1 2 は、c と新たに使用するバス容量値との大小関係を判断する。なお、以上の処理は実質的に図 3 に示すステップ S 3 と同一である。そして、ノード 1 2 は、c が新たに使用するバス容量値より小さければ、同期通信を行うことができないので、図 3 に示すステップ S 6 と同様、使用チャンネルレジスタ R E G 1 の値を元に戻す。また、ノード 1 2 は、c が新たに使用するバス容量値より大きければ、同期通信が可能であるから、ステップ S 3 3 に進む。

ステップ S 3 3 において、ノード 1 2 は、c から使用したいバス容量値を引いた値を d とし、ステップ S 3 4 に進む。

ステップ S 3 4 において、ノード 1 2 は、バス容量レジスタ R E G 2 の値が c であれば、これを d に書き換え、ステップ S 3 5 に進む。すなわち、ステップ S 3 4 は、他のノードとの競合を避けるために設けた処理である。バス容量レジスタ R E G 2 の値が c であるということは、このノード 1 2 がステップ S 3 1 でバス容量レジス

タREG2の値を読み出した時からステップS34までの間に他のノードがバス容量レジスタREG2の値を書き換えていないことを意味する。これに対して、バス容量レジスタREG2の値がcでないということは、他のノードがバス容量レジスタREG2の値を書き換えたことを意味する。

ステップS35において、ノード12は、書き換えが成功したかどうかを判断し、成功であれば処理を終了し、失敗であればステップS31へ戻る。

図7はバス容量レジスタREG2の値にバス容量値を足す手順、すなわち図4のステップS13に対応する手順を示すフローチャートである。

ステップS41において、ノード12は、バス容量レジスタREG2の値を読み、この値をeとした後、ステップS42に進む。

ステップS42において、ノード12は、eに使用を終えたバス容量値を足した値をfとし、ステップS43に進む。

ステップS43において、ノード12は、バス容量レジスタREG2の値がeであれば、これをfに書き換え、ステップS44に進む。

ステップS44において、ノード12は、書き換えが成功したかどうかを判断し、成功であれば処理を終了し、失敗であればステップS41へ戻る。この手順における各処理の意味は、図5及び図6の説明から明らかであるから、説明を省略する。

ここで、バス容量レジスタREG2に記憶する値について説明する。

本実施例では、バス容量レジスタREG2は、同期通信サイクル



125  $\mu$ s 中、同期通信に使用可能な期間のうちまだ使用していない時間を、例えば通信の基本クロックを単位として計数した値、すなわち時間を単位とした値を記憶する。一例として、98.304 Mbps のバスシステムで、通信の基本クロックが49.152 MHz の場合、125  $\mu$ s 中、100  $\mu$ s を同期通信に使用可能にする（残りの25  $\mu$ s は、図10に示すサイクルスタートパケット c s p の送信と非同期通信パケット A、B に使用される）と、バス容量の最大値は基本クロックの4915個分になる。したがって、バス容量レジスタ REG 2 は最初に4915にセットされ、ノード12に対してチャンネルを割り付ける度に使用したバス容量値に対応するクロック数分だけ値を減らしていく。

例えば、10 Mbps の同期通信を開始する場合、同期通信1サイクル当たり1250 bit のデータを送信することになる。このデータを送信するのにかかる時間は、データ本体を送信するための625基本クロック周期にバスの調停等にかかるオーバーヘッド時間を加えた時間になる。オーバーヘッドを1  $\mu$ s とすると、これは50基本クロック周期に相当するので、計675をバス容量レジスタ REG 2 から減算することになる。

通信システム内の各ノードが複数の異なる周波数の基本クロック（例、49.152 MHz、 $2 \times 49.152$  MHz、 $4 \times 49.152$  MHz 等）で通信が可能であり、かつ異なる基本クロックによる同期通信が行われる場合には、どの基本クロックによる同期通信を行う時にも、バス容量レジスタ REG 2 に記憶する値は複数の基本クロックから選択した1つの基本クロックで計数した値にすればよい。

つぎに、同期通信中に通信システムの構成が変わった場合の動作について説明する。例えば、図 8 に示す通信システムにおいて、ノード 2 3 とノード 2 4 の間で同期通信中にノード 2 1 とノード 2 3 間のケーブルを外すと、ノード 2 3 とノード 2 4 を含む通信システム内にバス管理ノードがなくなってしまう。

そこで、このような問題を避けるために、同期通信中にノードが外されたり、接続されたりした時は、新しい構成の通信システムでアドレスが最大のノード（ルートノード）を新しいバス管理ノードとする。そして、同期通信中であったノードは、バス管理ノードが決定されたら所定の時間内に新しいバス管理ノードに対してチャンネル獲得手順を実行し、新たに同期通信を開始するノードは前記所定の時間経過後にチャンネル獲得手順を実行するように構成する。同期通信中であったノードは、新しいバス管理ノードが決定されたら直ちに同期通信を開始し、並行してチャンネル獲得手順を実行してもよい。

このようにすれば、バス管理ノードが変わった場合でも、バス管理ノードが変化する前に同期通信中であったノードに対して優先的にチャンネルが割り付けられ、新しいバス管理ノードのレジスタ REG 1、REG 2 にはバス管理ノード変化前の状態が反映されることになる。

なお、以上の説明では、通信システム内の全ノードが使用チャンネルレジスタ REG 1 とバス容量レジスタ REG 2 を持つものとしたが、そうでない場合には、例えば、アドレス①のノードから順に使用チャンネルレジスタ REG 1 とバス容量レジスタ REG 2 を持つノードを検索し、最初に見つかったノードをバス管理ノードとす

ればよい。

### 産業の利用可能性

以上、詳細に説明したように、請求の範囲第1項に係る発明によれば、複数のノード中、チャンネルの使用状況を記憶する第1の記憶手段及びバスの使用状況を記憶する第2の記憶手段を備える所定のノードをバス管理ノードとし、各ノードは同期通信を開始する時に、第1及び第2の記憶手段の内容を読み出し、空きチャンネルと空き容量があれば、使用を開始するチャンネルの番号及びバス容量をそれぞれ第1及び第2の記憶手段に書き込むことにより、バス管理ノードは第1の記憶手段と第2の記憶手段に対する読出命令及び書込命令に応答するだけで、チャンネル番号とバスの容量の管理を行うことができるので、簡単なハードウェアで実現できる。

請求の範囲第2項に係る発明によれば、各ノードは複数の異なる周波数の通信クロックを有することにより、各ノードは複数の異なる周波数の通信クロックにより通信を行うことができ、チャンネル毎に異なる速度の通信を混在させることができるので、ビデオデータ、オーディオデータ等、異なる伝送レートのデータに対応することができる。

請求の範囲第3項に係る発明によれば、同期通信中にバス管理ノードが変化した場合には、既に同期通信中のノードは一定時間内にチャンネルを獲得する手順を実行することにより、バス管理ノードが変化する前に同期通信中であったノードに対して優先的にチャンネルが割り付けられる。

請求の範囲第 4 項に係る発明によれば、アドレスが最大のノードをバス管理ノードとすることにより、ルートノードが決定されれば自動的にバス管理ノードが決定される。

請求の範囲第 5 項に係る発明によれば、第 2 の記憶手段に記憶されるバスの使用状況は時間を単位とした値とすることにより、チャンネル毎に異なる速度の通信が混在していても、バス容量の管理が行える。

## 請 求 の 範 囲

1. バスに接続された複数のノード間で同期通信を行うシステムにおけるバス管理方法であって、

前記複数のノード中、チャンネルの使用状況を記憶する第1の記憶手段及びバスの使用状況を記憶する第2の記憶手段を備える所定のノードをバス管理ノードとし、各ノードは同期通信を開始する時に、前記第1及び第2の記憶手段の内容を読み出し、空きチャンネルと空き容量があれば、使用を開始するチャンネルの番号及びバス容量をそれぞれ前記第1及び第2の記憶手段に書き込むことを特徴とするバス管理方法。

2. 前記各ノードは複数の異なる周波数の通信クロックを有することを特徴とする請求の範囲第1項記載のバス管理方法。

3. 同期通信中に前記バス管理ノードが変化した場合には、既に同期通信中のノードは一定時間内にチャンネルを獲得する手順を実行することを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載のバス管理方法。

4. アドレスが最大のノードを前記バス管理ノードとすることを特徴とする請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載のバス管理方法。

5. 前記第2の記憶手段に記憶されるバスの使用状況は時間を単位とした値であることを特徴とする請求の範囲第2項記載のバス管理方法。

1/8

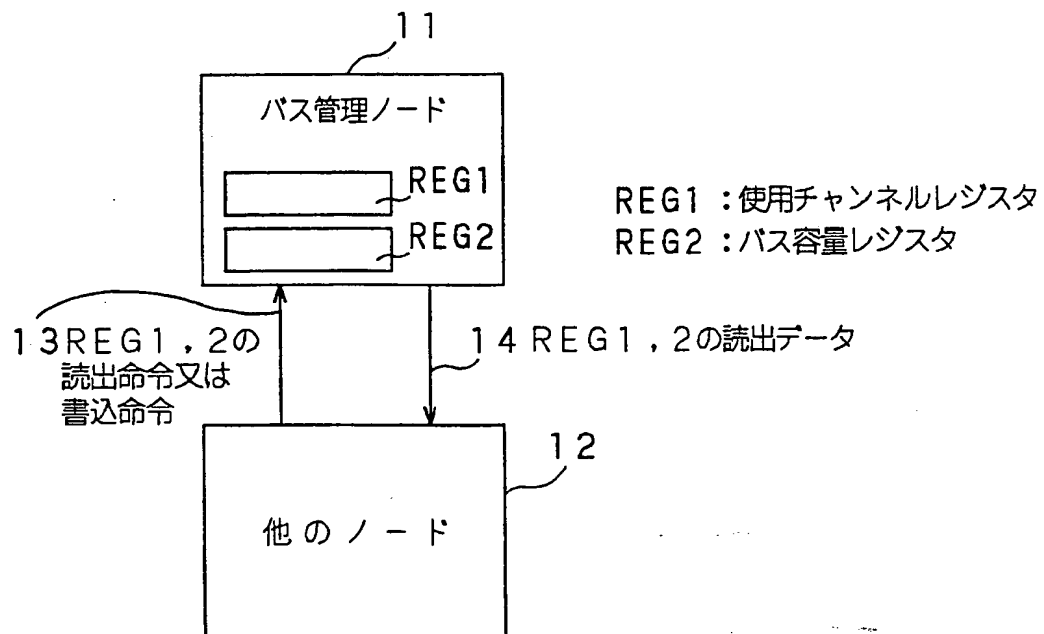


FIG. 1

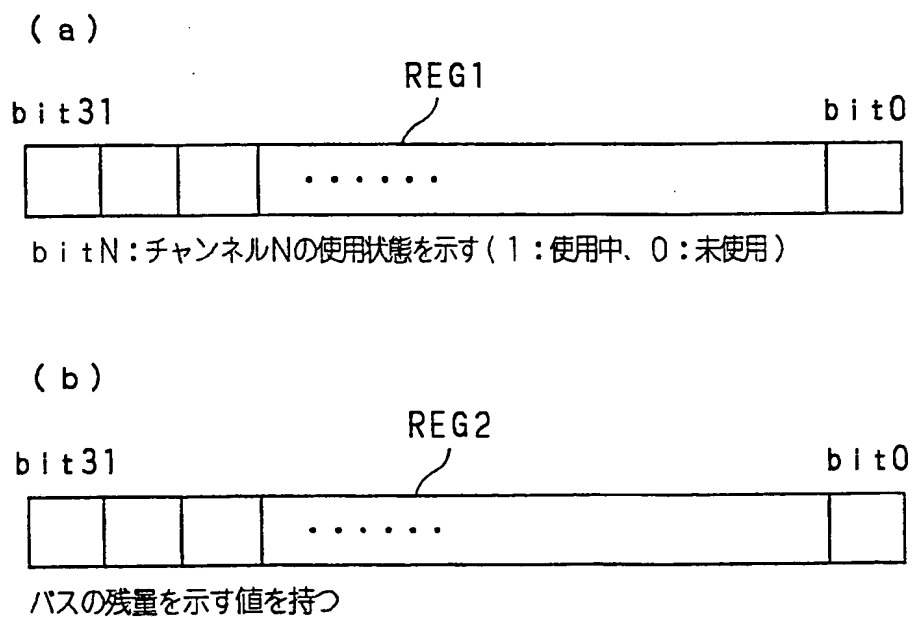


FIG. 2

2/8

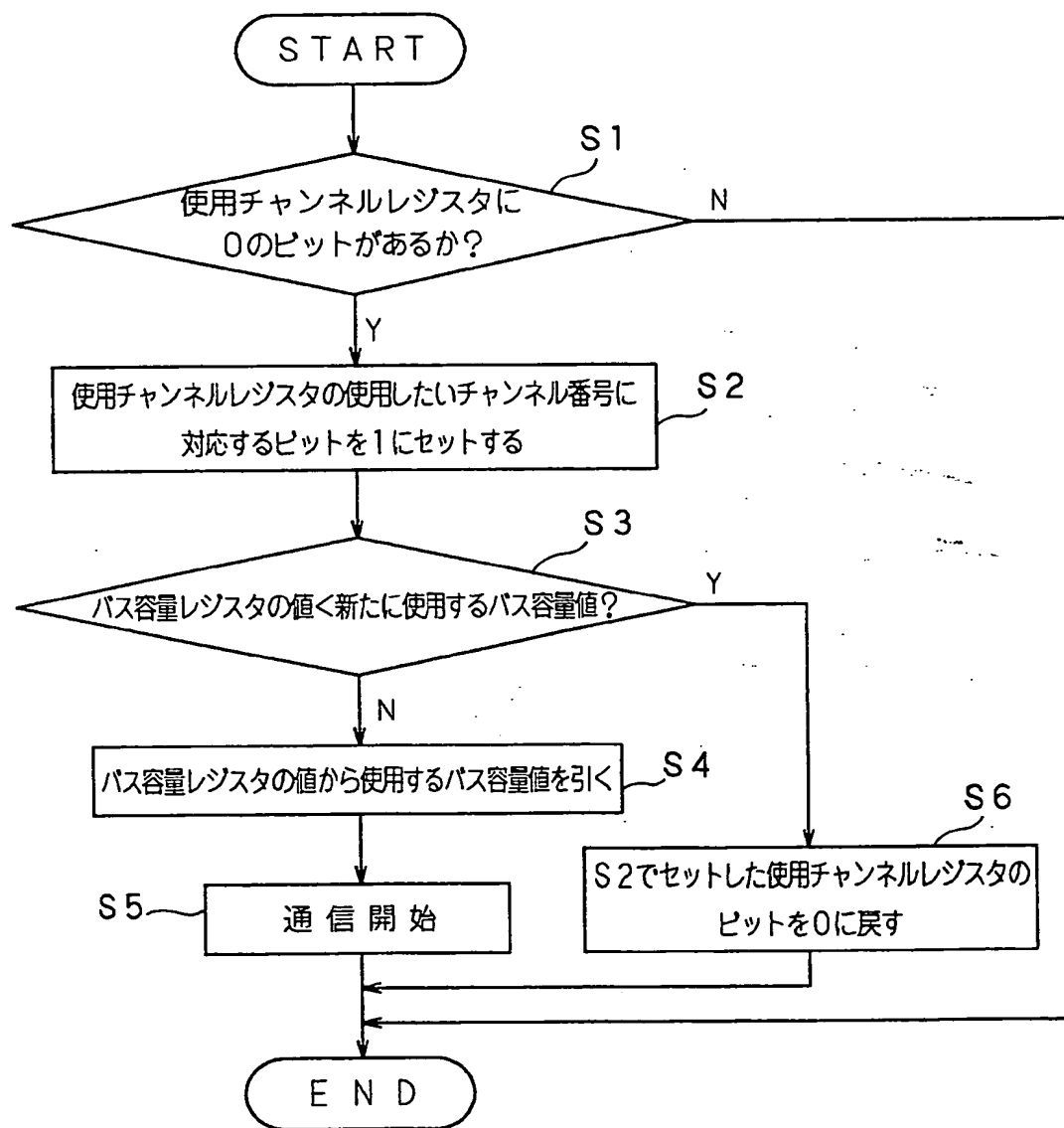


FIG. 3

3/8

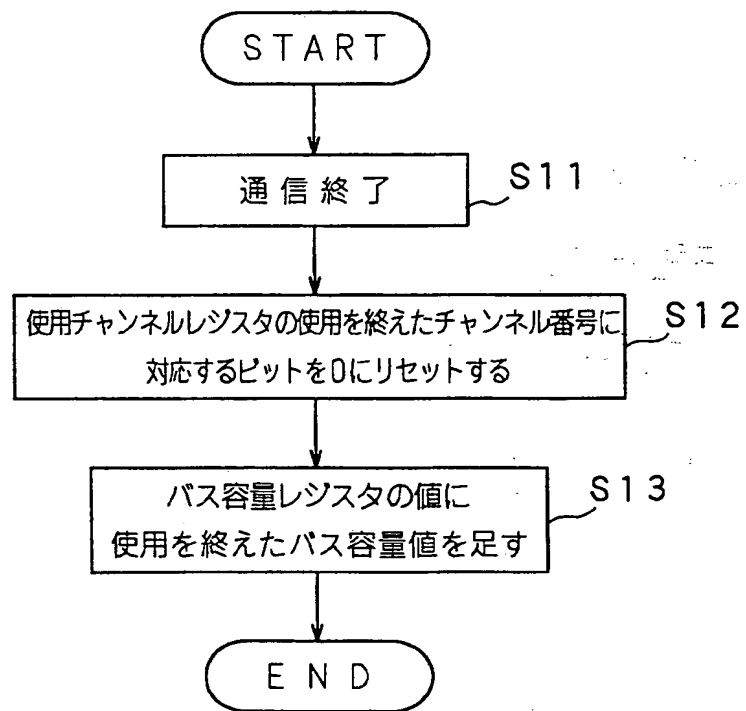


FIG. 4



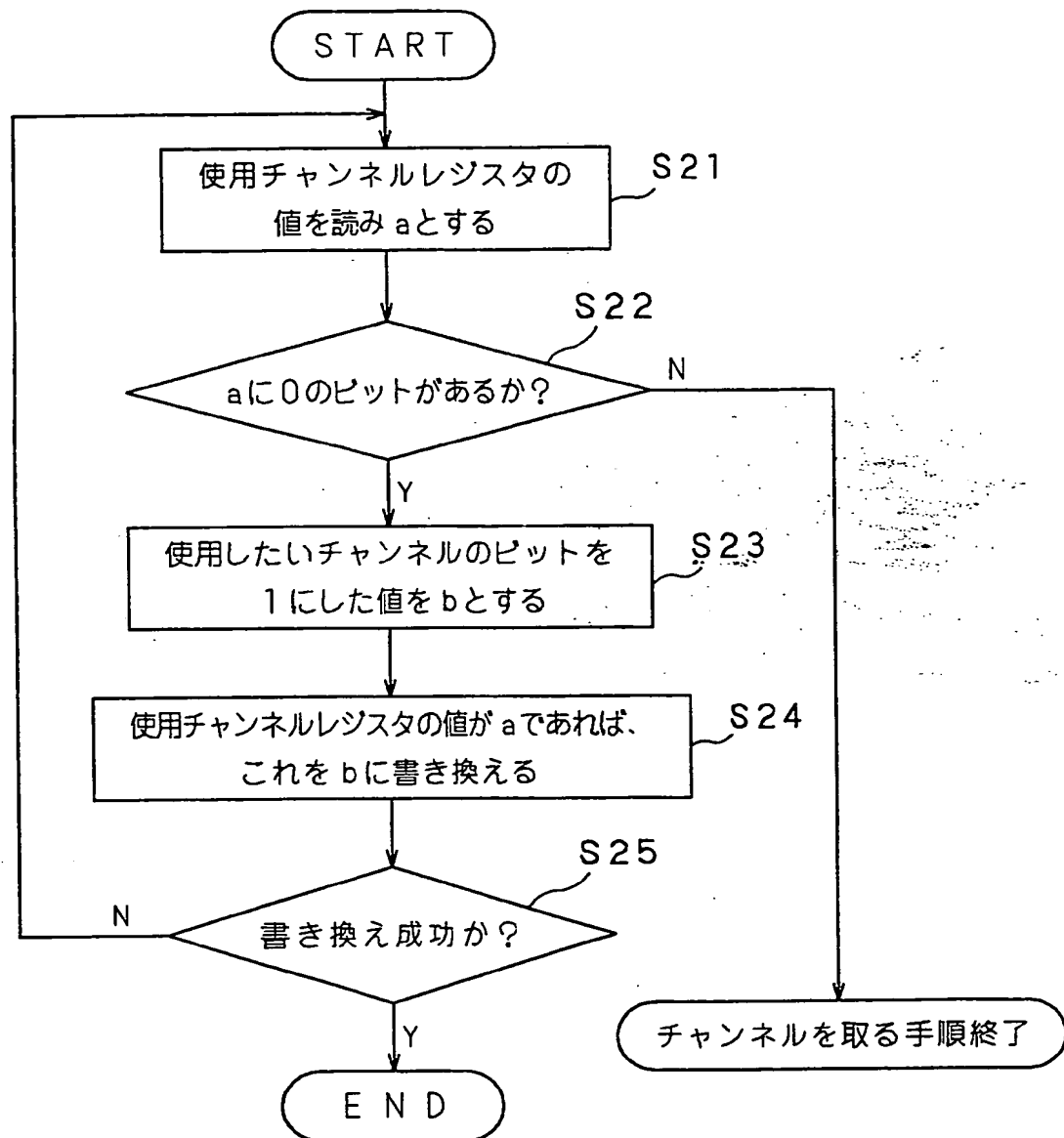


FIG. 5

5/8

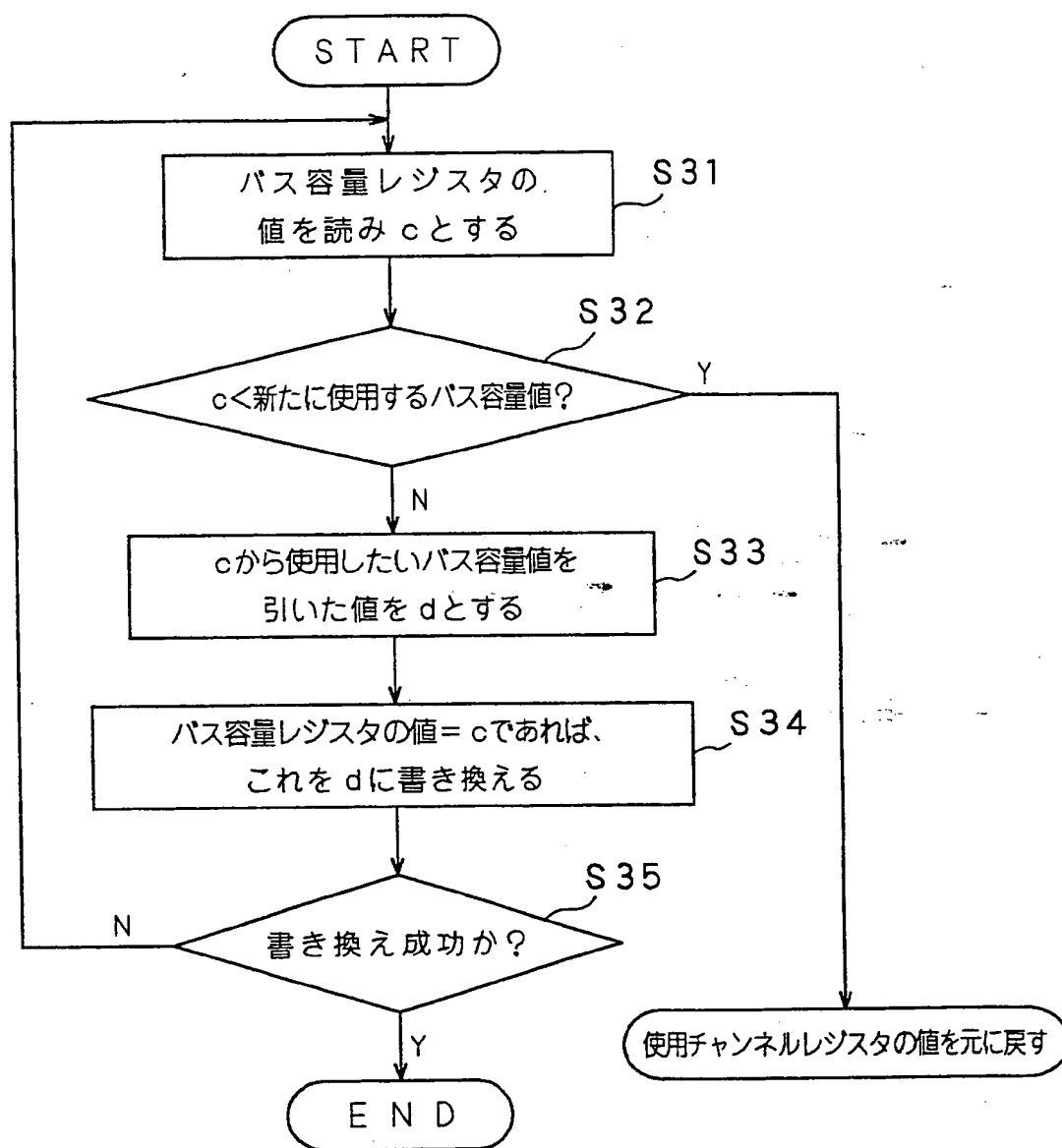


FIG. 6

6/8

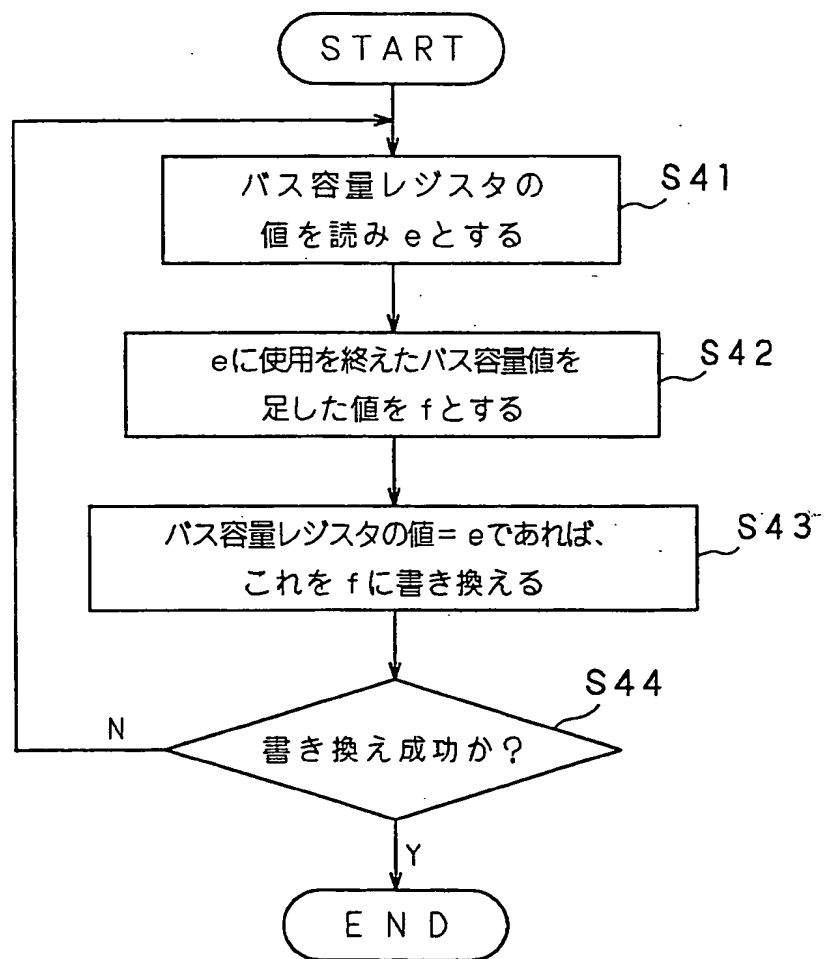


FIG. 7

7/8

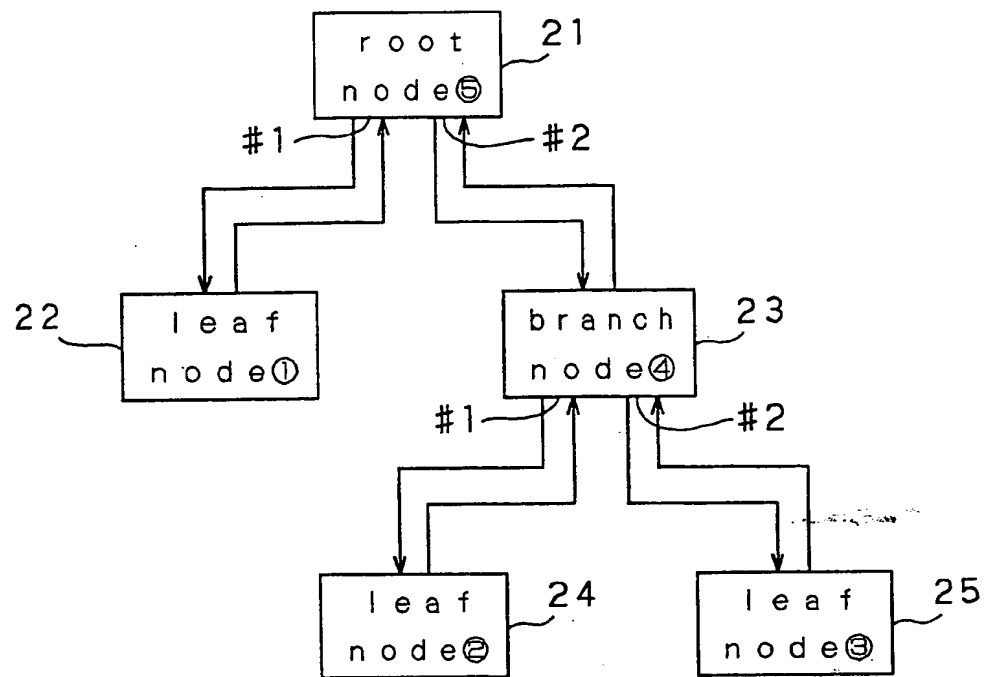


FIG. 8

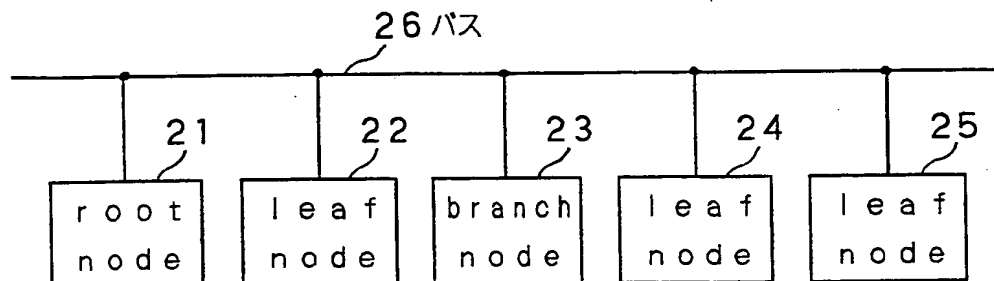


FIG. 9

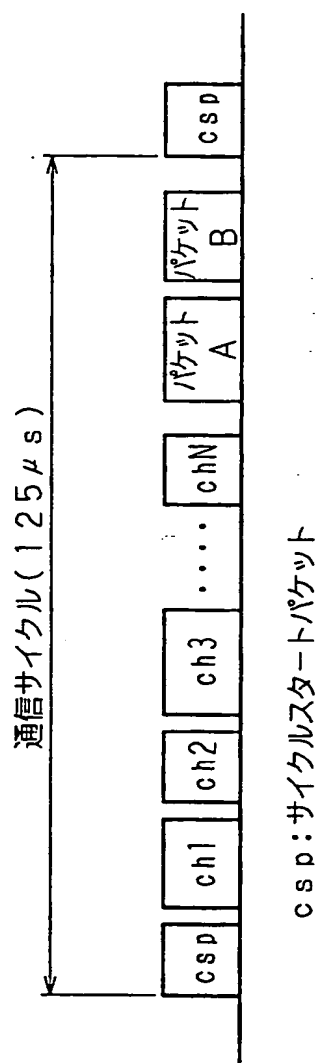


FIG. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP94/01188

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> H04L12/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>5</sup> H04L12/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1994  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1994

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, A, 2-2247 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), January 8, 1990 (08. 01. 90), (Family: none)	1-5
A	JP, A, 4-38091 (Sanyo Electric Co., Ltd. and another), February 7, 1992 (07. 02. 92), (Family: none)	1-5
A	JP, A, 4-38088 (Sanyo Electric Co., Ltd. and another), February 7, 1992 (07. 02. 92), (Family: none)	1-5
A	JP, A, 4-172881 (Sony Corp.), June 19, 1992 (19. 06. 92), (Family: none)	1-5
A	JP, A, 63-157203 (Fujitsu General Co., Ltd.), June 30, 1988 (30. 06. 88), (Family: none)	1-5
A	JP, A, 4-160943 (Pioneer Electronic Corp.), June 4, 1992 (04. 06. 92), (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

August 4, 1994 (04. 08. 94)

Date of mailing of the international search report

August 30, 1994 (30. 08. 94)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. <sup>8</sup> H04L12/40		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. <sup>8</sup> H04L12/40		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1994年 日本国公開実用新案公報 1971-1994年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, A, 2-2247 (松下電器産業株式会社), 8. 1月. 1990 (08. 01. 90) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, A, 4-38091 (三洋電機株式会社 外1名), 7. 2月. 1992 (07. 02. 92) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, A, 4-38088 (三洋電機株式会社 外1名), 7. 2月. 1992 (07. 02. 92) (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04. 08. 94		国際調査報告の発送日 30. 08. 94
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 関 川 正 志 電話番号 03-3581-1101 内線 3558

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, A, 4-172881 (ソニー株式会社), 19. 6月. 1992 (19. 06. 92) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, A, 63-157203 (株式会社 富士通ゼネラル), 30. 6月. 1988 (30. 06. 88) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, A, 4-160943 (パイオニア株式会社), 4. 6月. 1992 (04. 06. 92) (ファミリーなし)	1-5